第 26 卷 第 4 期 昆 虫 学 报 Vol. 26, No. 4
1983 年 11 月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Nov., 1983

纵卷叶螟绒茧蜂的研究
(膜翅目:茧蜂科)

陈常铭 胡淑恒 胡京生
万方浩 肖铁光
(湖 南 农 学 院)

摘要 纵卷叶螟绒茧蜂 (*Apanteles cypris* Nixon) 是水稻纵卷叶螟幼虫的优势寄生性天敌。本工作研究了它的幼期形态、生物学和生态学。此蜂在长沙一年发生 9 代。在 25℃、28℃ 和 30℃ 下,全世代平均历期分别为 15.95、13.36 和 12.64 天。成虫在 5—8 时羽化最多,25℃ 下羽化率最高,15—19 时活动最盛,产卵多在 9—11 时和 16—17 时。对纵卷叶螟第 2、3 龄幼虫寄生率最高。钻出化蛹多数在寄主第 4 龄幼虫期。雌蜂平均怀卵量为 67±7.07 粒。雌雄性比在 0.5:1 至 2.3:1 之间,以 6 月份最高,以后下降。寄生率随寄主密度和寄生蜂密度变化而异,曾按 Holling 模型测定了雌蜂攻击力。计算了此蜂各虫态及全世代发育起点温度、有效积温和发育速度理论公式。

稻纵卷叶螟(*Cnaphalocrocis medinalis* Guenée)是湖南主要害虫之一,七十年代以来,每年以第二、四代严重为害早、晚稻,有时第三代也造成危害。过去单纯依靠施用杀虫剂防治,致使农药用量倍增,并带来残毒和环境污染等不良后果。赵修复(1975)最先报道了纵卷叶螟绒茧蜂(*Apanteles cypris* Nixon)对纵卷叶螟幼龄幼虫的寄生优势。高凤宝(1980)、陆自强等 (1981) 和沈觉康等(1980)先后观察了此蜂若干生物学特性。作者于 1980 年 5 月至 1981 年 11 月,在长沙和湘阴对此蜂进行了研究,现将结果报道于下。

试验材料和方法

1. 育蜂寄主 从稻田成批网捕纵卷叶螟蛾,群体接入多个养虫笼 (46 × 46 × 60 厘米)内,笼中放有盆栽水稻,供其产卵,孵出的幼虫在不同龄期提供接蜂和育蜂之用。

2. 绒茧蜂成虫来源 适时从稻田采回纵卷叶螟绒茧蜂的茧,逐个分装在指形管 (1.5 × 8.1 厘米) 中,管口用棉塞塞住。待羽化后,用小棉球沾 10% 蜂蜜液或 10% 蔗糖液,放于管壁上供成虫取食,然后作各项试验用。

3. 接蜂方法 接蜂前在试管 (1.5 × 2.5 或 2.5 × 18 厘米) 内或小煤油灯罩内,放入一段鲜稻叶,叶基部用湿棉球保湿。将纵卷叶螟幼虫接于叶上,后接入雌蜂。管口用多层纱布封盖,待雌蜂产卵后,将寄主幼虫取出供各项观察用。

4. 历期及积温测定方法 将一批刚接蜂的寄主幼虫逐头用试管装盛,编号后分放在恒温室自控恒温养虫箱内 (25±1°, 28±1°, 30±1℃),每天换叶一、二次。每隔 3 小时

本文于 1982 年 4 月收到。
宋慧英同志协助鉴定重寄生蜂,特此致谢。

取一批寄主幼虫作解剖镜检,观察寄生蜂发育进度,当老熟幼虫外出作茧时,每天检查蛹的进度和成虫寿命两次。分别计算各虫态历期和积温。

5. 寄生率有关因素试验 将60筛目尼龙纱罩(15×35厘米)罩在盆栽水稻上,分别接种不同龄寄主幼虫,再接蜂观察雌蜂对寄主龄期选择性,不同密度寄主幼虫接蜂与不同密度雌雄蜂接蜂对寄生率和蜂茧数的影响。

幼 期 形 态

卵 初产时呈棍棒状,无色透明,长0.57毫米,宽0.11毫米。卵不同发育期的形态见图1。

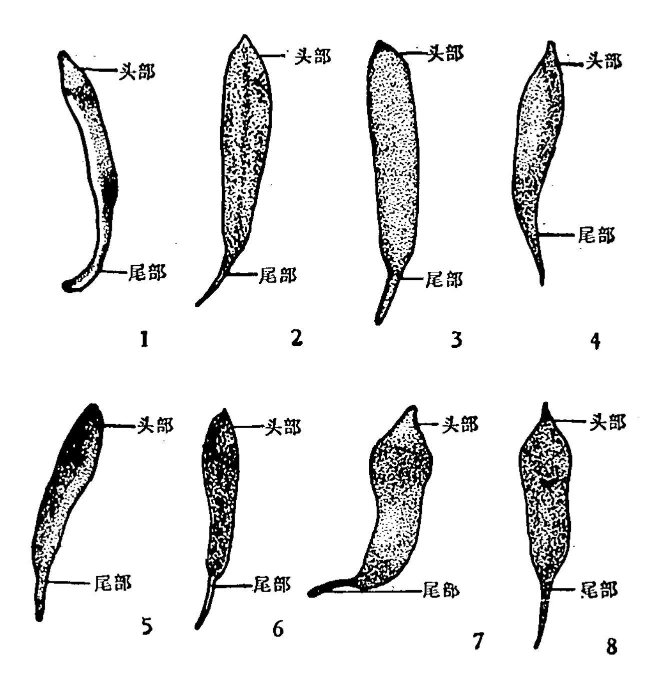


图1 纵卷叶螟绒茧蜂卵(28℃下)

1.初产下 2.3小时 3.6小时 4.9小时 5.12小时 6.15小时 7.18小时 8.21小时

幼虫 有以下五个明显不同的生长阶段(图2:a—e)。

1.初孵幼虫 体长0.54—0.57毫米,宽0.11—0.14毫米,体色淡,半透明,头部宽于胴部,扁平形。胴部分12节,腹末节最长(图2:a)。

2.孵后48小时 体长0.57—1.61毫米,宽0.25—0.41毫米,体白色,半透明,圆柱形,头部比前胸小,胴部12节,末节最长(图2:b)。

3.孵后72小时 体长2.32—4.57毫米,宽0.25—0.46毫米,体圆筒形,头、胸、腹部宽度一致。胴部11节(图2:c)。

4.孵后96小时 体长2.32—4.57毫米,宽0.46—1.0毫米,背部表皮透明,胴部10节(图2:d)。

5.孵后120小时 体长4.57—4.70毫米,宽4.7毫米,体扁长圆筒形,乳白色透黄色,头部近三角形,腹末钝圆,均无足(图2:e)。

预蛹　体黄色有光泽，长圆柱形，体长 4.05 毫米，宽 1.26 毫米，眼点 2 个，紫褐色，体壁皱缩 (图 3:a)。

茧　长圆筒形，白色，质地致密而薄，长 4—5.4 毫米，宽 1.7—2.0 毫米，均单个。

蛹　黄白色有光泽 (图 3:b)。

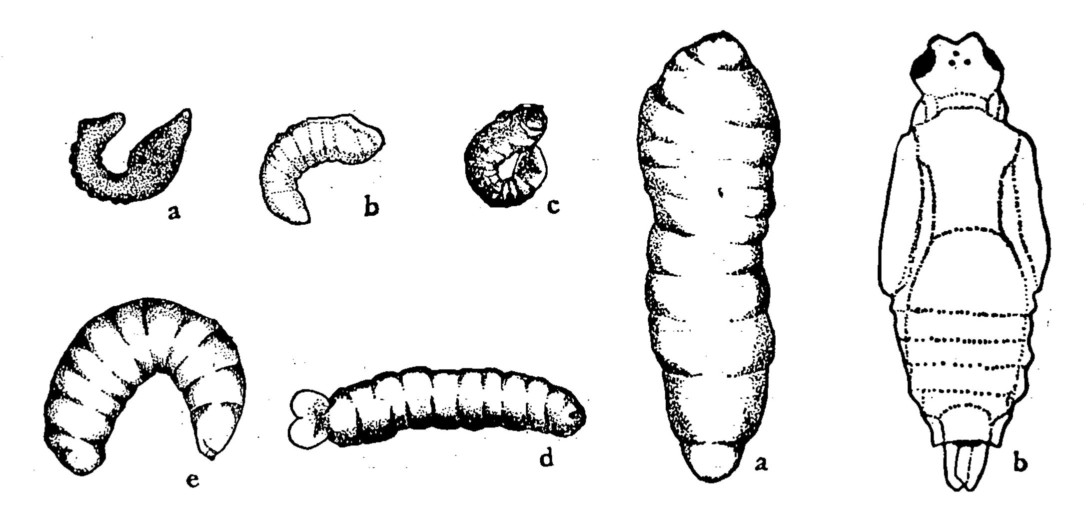


图 2　纵卷叶螟绒茧蜂幼虫 (28℃ 下)
a. 初孵幼虫　b. 孵后 48 小时　c. 孵后 72 小时
d. 孵后 96 小时　e. 孵后 120 小时

图 3　纵卷叶螟绒茧蜂预蛹 (a) 和蛹 (b)

生　　物　　学

1. 生活史　据 1980 年至 1981 年饲养观察，此蜂一年可发生 9 代，世代重迭。各代成虫发生期如下：第一代(越冬代)于 5 月下旬始见；第二代 6 月上、中旬；第三代 6 月下旬；第四代 7 月上、中旬；第五代 7 月中、下旬；第六代 8 月下旬至 9 月上旬；第七代 9 月中旬；第八代 9 月下旬至 10 月上旬；第九代 10 月上、中旬。

2. 虫态历期　在 25℃、28℃、30℃三种温度下，卵平均历期分别为 0.87、0.69 和 0.68 天。幼虫平均历期分别为 8.43、6.90 和 6.67 天。蛹平均历期分别为 5.65、4.79 和 4.29 天。成虫平均寿命分别为 7.43、5.04 和 4.79 天。全世代平均历期分别为 15.95、13.36 和 12.64 天。在寄主体内平均历期，分别为 8.81、7.52 和 6.93 天(见表 1)。

3. 生活习性

1) 成虫

羽化　成虫初羽化时，先在茧内静伏片刻，再破茧外出。成虫出茧时间，以上午 5—8 时最多，8—11 时次之，17—20 时又次之，其它时间极少外出 (表 2)。

羽化率　对不同温度下的 124 个蜂茧观察其羽化结果，表明在 25℃ 下羽化率为 84.62%，在 28℃ 下为 79.17%，30℃ 下为 62%。

性比　在 6—9 月从田间分批采回绒茧蜂茧，分别放在养虫玻缸内，让其在室温下羽化，检查性比结果看出：6 月上旬性比最高 (2.3:1)；7 月下旬最低 (0.5:1) (见表 3)。

活动　成虫出茧后，先在稻叶上静伏片刻，随即爬行或飞翔，有较强的向上性和向光

表 1 纵卷叶螟绒茧蜂各虫态历期 (1981，长沙)

观察虫态	25±1℃				28±1℃				30±1℃			
	供试虫数	最长(天)	最短(天)	平均(天)	供试虫数	最长(天)	最短(天)	平均(天)	供试虫数	最长(天)	最短(天)	平均(天)
卵	26	0.96	0.79	0.87±0.06	20	0.73	0.65	0.67±0.07	18	0.74	0.62	0.68±0.07
幼虫	26	11.34	6.04	8.43±2.44	47	10.67	5.28	6.90±3.00	50	10.06	5.08	6.67±2.96
蛹	21	10.60	4.20	5.65±1.33	38	6.50	3.67	4.79±0.62	29	5.04	3.75	4.29±3.05
成虫	21	14.18	3.80	7.43±2.05	44	12.25	1.18	5.04±2.87	28	12.97	1.00	4.79±3.05
卵～幼虫爬出	26	12.01	6.31	8.81±1.24	51	11.09	5.70	7.52±1.53	55	10.70	5.35	6.93±1.75
全世代				15.95±1.47				13.36±1.64				12.64±2.28

表 2 纵卷叶螟绒茧蜂成虫羽化外出时间

观察日期(月/日)	蜂茧总数	羽化数	5—8时		8—11时		11—14时		14—17时		17—20时		20—23时		23—5时		附注
			羽化数	%	羽化数	%	羽化数	%	羽化数	%	羽化数	%	羽化数	%	羽化数	%	
6/5—28	148	103	56	54.37	12	11.65	9	8.93	5	4.85	10	9.71	5	4.85	6	5.82	三次观察合计

表 3 不同季节纵卷叶螟绒茧蜂的性比 (1981，长沙)

日期(月/旬)	6/上	6/中	6/下	7/上	7/中	7/下	8/上	9/上	9/中
观察虫数(头)	23	14	66	11	23	18	55	68	50
♀:♂	2.3:1	1.3:1	1.1:1	1.2:1	1.1:1	0.5:1	0.77:1	0.89:1	0.85:1
平均气温(℃)	25.4	28.8	30.6	30.9	30.9	31.8	31.9	27.2	24.0

性。一天内以 15—19 时活动最盛，午夜至次日黎明前基本不大活动。气温在 20—25℃ 时，可整天活动。成虫活动主要是觅食花蜜、交配和产卵。

交配 羽化当天即可交配，但极少产卵。经补充营养后交配，则产卵正常。交配前，成虫相互以触角探索对方，雄蜂常作振翅动作，一旦接触对方，即以触角互撞多次，雄蜂爬至雌蜂背上进行交配，每次交配历时仅 16—25 秒。两性都可多次交配。未交配雌蜂产下的卵，孵化后为雄蜂。

产卵 雌蜂产卵前期约 1 天。产卵历期 1—4 天。每次产卵约经 15—16 秒，最长达 115 秒，最短仅 3 秒。产卵间隔时间 5—15 分钟，最长 244 分钟，最短仅 1 分钟。每日以 9—11 时和 15—18 时产卵较多，中午极少，夜间不产卵(表 4)。

雌蜂搜寻寄主产卵时，多在上部叶面爬行，其触角向外伸，边爬边摆动，对寄主的虫苞和虫粪似有敏感性，当它发现虫苞时即改用产卵管作试探性伸缩，在确定虫苞内的寄主幼虫适于它产卵时，即用产卵管穿刺寄主，使之被刺而麻痹。寄主不同龄幼虫对穿刺麻痹反应不同，1 龄幼虫须经 1—3 分钟才能复苏，2 龄只经几十秒钟。据解剖观察 2、3 龄寄主幼虫接蜂后的产卵部位，以腹部 3—4 节产卵频度最大，腹部 7—8 节次之，腹末节和中后胸节又次之(表 5)。

雌蜂产卵对寄主幼虫龄期有选择性，据在室内以寄主不同龄幼虫分别接蜂，解剖观察

表明：第 2 龄幼虫寄生率最高，3 龄次之，1 龄又次之。可能是 1 龄幼虫因未作苞时不易被雌蜂所发现；4 龄以上幼虫则因行动活泼，雌蜂难以穿刺，寄生率相对较低（表 6）。

表 4　纵卷叶螟绒茧蜂产卵时间　(1981.6. 长沙)

观察时间（时）	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	共计
产卵雌蜂数（头）	4	5	28	45	35	17	8	0	10	51	66	33	15	317
%	1.3	1.6	8.8	14.2	11.0	5.4	2.5	0	3.2	16.1	20.8	10.5	4.6	100

表 5　纵卷叶螟绒茧蜂的产卵部位　(1981.6. 长沙)

寄主部位	头部	前胸	中、后胸	腹部 1—2节	3—4节	5—6节	7—8节	腹末节	共计剖检虫数
产卵次数	8	4	38	15	99	2	72	48	286
产卵频度(%)	2.8	1.4	13.3	5.3	34.6	0.7	25.1	16.8	

表 6　纵卷叶螟绒茧蜂雌蜂对寄主不同龄期幼虫的选择性　(1981，长沙)

试验日期	1 龄			2 龄			3 龄			4 龄			5 龄			观察总虫数（头）
	活虫数	寄生数	寄生率(%)	活虫数	寄生数	寄生率(%)	活虫数	寄生数	寄生率(%)	活虫数	寄生数	寄生率(%)	活虫数	寄生数	寄生率(%)	
1981 6/7—17	30	3	10.0	22	10	45.5	20	6	33.3	10	0	0	10	0	0	92
1980 8/1—24	33	5	15.2	25	13	52.0	34	18	52.9	19	7	38.8	12	2	16.7	123

怀卵量和产卵量　雌蜂羽化后分别饲以 10% 蜂蜜液或 10% 蔗糖液，解剖雌蜂镜检怀卵量，前者每雌平均为 67.00±7.07 粒，后者平均 58.00±7.70 粒（气温 29℃，相对湿度 92.8%）。据在室内用一批小指形管各装寄主 3 龄幼虫 1 头，将已喂食和已交配雌蜂一头作逐管接蜂，至雌蜂不再产卵时为止，剖检寄主幼虫并统计每雌蜂累计产卵量。在 29℃ 下，每头雌蜂产卵量平均为 21.08±7.68 粒，最高 34 粒，最低 10 粒。绝大多数寄主体内只有一粒卵，个别可产卵 2 粒，但最终只出蜂 1 头。

寿命　在 25℃下，用 10% 蜂蜜液饲喂成虫，供食一次的，平均寿命 7.4 天，供食二次的，平均寿命 13.6 天。在 30℃ 下，已交配雌蜂平均寿命 3.8 天，雄蜂 3.3 天；未交配雌蜂平均寿命 5.4 天，雄蜂 4.5 天。

食性　据在室内用多种害虫初龄幼虫接蜂试验，证明大螟、二化螟、直纹稻苞虫、稻眼蝶、稻螟蛉、甘薯卷叶蛾、银纹夜蛾、甜菜白带螟、芋天蛾、大豆毒蛾、烟青虫、菜粉蝶等均不能寄生，仅能寄生于纵卷叶螟幼虫。

2）幼虫

外出作茧　幼虫老熟时，即从寄主腹侧蛀孔钻出，从开始蛀孔至钻出历时约 30 分钟。幼虫钻出后体积迅速增大，体色由乳白转变为淡黄，缓缓爬行至离寄主尸体不远处，在稻叶上吐丝作一圆筒形薄茧，再吐丝封闭两端，后封闭的一端为羽化孔位置，然后吐丝加厚蛹茧。从开始吐丝到完成作茧，历时 45—80 分钟。作茧中途若遭破坏，一次尚可修复，破

坏两次以上则难以完成作茧。

幼虫从寄主钻出的部位，据用70头寄主幼虫接蜂饲养观察，从其腹部1—8节均有钻出，但从腹部第4节钻出的最多，第三节次之，第5节又次之，共占总数70%（表7）。

表7 纵卷叶螟绒茧蜂老熟幼虫从寄主钻出的部位 (1981.8，长沙)

寄主腹部体节		1	2	3	3—4	4	4—5	5	5—6	6	7—8	共计
从左侧钻出	次数	1	1	9	4	7	2	4	0	0	0	28
	%	1.4	1.4	12.9	5.7	10.0	2.9	5.7	0	0	0	
从右侧钻出	次数	0	1	7	3	19	3	5	1	2	1	42
	%	0	1.4	10.0	4.3	27.1	4.3	7.1	1.4	2.9	1.4	
共计	次数	1	2	16	7	26	5	9	1	2	1	70
	%	1.4	2.9	22.9	10.0	37.1	7.1	12.9	1.4	2.9	1.4	

幼虫钻出与寄主龄期，据用124头寄主幼虫接蜂观察，未见有从第1、2龄钻出的，第3龄钻出18次，占14.5%，第4龄钻出105次，占84.7%，第5龄钻出仅1次，占0.8%。可见大部是从寄主第4龄幼虫钻出。寄主幼虫不同龄期接蜂试验，在1龄接蜂的，3龄末期钻出占35%，4龄初钻出占65%。2龄接蜂，4龄中期钻出占50%，4龄末期钻出占50%。3龄接蜂，大多在4龄钻出，5龄钻出仅一次。可见此蜂老熟幼虫大部在寄主4龄幼虫期钻出，3龄幼虫最适于它生长发育。

作茧部位 据田间调查221个蜂茧在稻株上的部位，表明早稻穗期多在被害剑叶上距叶尖5.4厘米处；晚稻苗期多在第2—3叶距叶尖5.3厘米处。幼虫在稻叶上结茧位置与寄主尸体距离在1—11毫米之间，以1—4毫米处最多，占总茧数71.9%，5—9毫米处次之，占23.6%，极少数相距11毫米。

寄主被寄生症状 被寄生幼虫在起初3、4天内仍照常取食，4天后食欲骤减，行动迟缓，后期体色腊黄，体型粗短，当寄生蜂钻出时，寄主即死亡。

生 态 学

1. 寄主龄期对蜂羽化率的影响

在室内用寄主1—3龄幼虫分别接蜂，观察此蜂羽化率和死亡率，结果表明：3龄寄主幼虫接蜂的羽化率最高，死亡率最低；1龄接蜂的，死亡率最大，羽化率最低（表8）。

2. 绒茧蜂成虫密度对寄生率的影响

在一组盆栽水稻上各罩上有机玻璃筒，先接入虫数相近的寄主3龄幼虫，再接入不同密度寄生蜂成对成虫，观察其寄生率。结果看出：寄生率随寄生蜂密度增加而加大，但当密度增至一定程度时，寄生率反而下降（表9）。

3. 寄主密度对寄生率的影响

在一组筒罩的盆栽水稻上，分别接入不同密度3龄寄主幼虫（20、30、40、50、60、70头），各接入已取食、交尾的雌蜂1头，最后统计蜂茧数和寄生率，每处理重复4次。结果表明：当雌蜂密度相同，随寄主密度增加而蜂茧数加多，寄生率加大，但寄主密度增至50

表 8　不同龄期寄主幼虫接蜂对绒茧蜂羽化率和死亡率的影响　(1981，长沙)

处理期温度 ℃	1 龄			2 龄			3 龄		
	供试虫数	死亡率(%)(虫数)	羽化率(%)(虫数)	供试虫数	死亡率(%)(虫数)	羽化率(%)(虫数)	供试虫数	死亡率(%)(虫数)	羽化率(%)(虫数)
28	45	57.1(26)	42.3(19)	23	43.5(10)	56.5(13)	25	32.0(8)	68.0(17)
30	49	59.2(29)	40.8(20)	27	40.7(11)	59.3(16)	22	27.3(6)	72.7(16)
$\bar{X}$		58.2	41.5		42.1	57.9		29.7	70.3

表 9　不同密度纵卷叶螟绒茧蜂成虫与寄生率关系　(1981，长沙)

寄生蜂密度	1♀×1♂	1♀×2♂	2♀×2♂	3♀×3♂	4♀×4♂
寄主幼虫数(头)	19	16	17	18	17
蜂茧数(头)	7	6	10	9	6
寄生率(%)	36.84	37.50	58.82	50.00	35.29

头以上时，蜂茧数和寄生率均表现下降趋势(表 10)。将表 10 中的寄主密度与蜂茧数资料列成 Holling 模型计算表(表 11)，求出 Holling 模型。

表 10　不同密度寄主幼虫对绒茧蜂结茧数和寄生率的影响 (1982，长沙)

寄主密度(头)	20	30	40	50	60	70
蜂茧数(头)(寄生率%)	3(15)	5(16.6)	7(17.5)	10(20.0)	9(15.0)	6(8.6)
	2(10)	5(16.6)	8(20.0)	10(20.0)	7(11.7)	4(5.7)
	3(15)	4(13.3)	8(20.0)	6(12.0)	6(10.0)	2(2.9)
	7(35)	10(33.3)	11(27.5)	4(8.0)	4(6.7)	7(10.0)
共计	15(75)	24(79.8)	34(82.5)	30(60.0)	26(43.4)	19(27.2)
平均	3.75(18.8)	6(20)	8.5(21.3)	7.5(15.0)	6.5(10.9)	4.75(6.8)

表 11　不同密度寄主幼虫与绒茧蜂蜂茧数关系计算表

$1/x$	$(1/x)^2$	$1/n$	$(1/x)(1/n)$
0.050	0.002500	0.266667	0.01333
0.033	0.001089	0.166667	0.00550
0.025	0.000625	0.117647	0.00294
0.020	0.000400	0.133333	0.00267
0.017	0.000289	0.153846	0.00265
0.014	0.000196	0.210526	0.00295
$\Sigma = 0.159$	0.005099	1.048686	0.02999
$\bar{X} = 0.0265$		0.174781	

Holling (1959) 的公式为：

$$n = \frac{axt}{1 + aht}$$

上式中，n——被寄生的虫数，x——寄主密度，t——处理时间，h——寄生蜂攻击的

时间间隔，a——常数。根据表 11 资料，计算如下：

$$B=\frac{0.0299-6(0.0265\times0.17478)}{0.005099-6(0.0265)^2}=2.48576$$

$$\frac{1}{n}=2.48576\left(\frac{1}{x}-0.0265\right)+0.174781$$

$$=2.48576\frac{1}{x}+0.168194。$$

当 $x\to\infty$ 时，$\frac{1}{x}\to0$，则 $\frac{1}{n}=0.168194$

故此蜂寄生数量的上限为：$n=5.9455$

$$a=\frac{1}{B}=\frac{1}{2.48576}=0.40229$$

$$h=0.1682$$

$$n=\frac{0.4023xt}{1+(0.4023)(0.1682)x}=\frac{0.4023xt}{1+0.0677x}$$

4. 有效积温的测定

利用表 1 的原始数据分别代入以下公式，求得各虫期及全世代发育起点温度（C）、有效积温（K）、标准差（S_t）和平均发育速率理论公式（Y），结果见表 12。

$$C=\frac{\Sigma V^2\cdot\Sigma T-\Sigma V\cdot\Sigma VT}{n\Sigma V^2-(\Sigma V)^2}\qquad K=\frac{n\Sigma VT-\Sigma V\cdot\Sigma T}{n\Sigma V^2-(\Sigma V)^2}$$

$$S_t=\sqrt{\frac{\Sigma(T-T')^2}{n}}\qquad Y=\frac{T-(C\pm S_t)}{K}$$

表 12 纵卷叶螟绒茧蜂有效积温测定 (1981，长沙)

虫 期	发育起点温度(℃) C	有效积温(日度) K	发育速率理论式 Y
卵 期	9.9	13.1	$Y_1=\frac{T-(9.9\pm0.7)}{13.1}$
幼 虫	10.3	122.3	$Y_2=\frac{T-(10.3\pm0.65)}{122.3}$
蛹 期	8.4	92.3	$Y_3=\frac{T-(8.4\pm0.24)}{92.3}$
成 虫 期	16.8	59.5	$Y_4=\frac{T-(16.8\pm0.38)}{59.5}$
全 世 代	11.3	288.1	$Y=\frac{T-(11.3\pm0.2)}{288.1}$

5. 纵卷叶螟绒茧蜂的竞争者

据 1981 年 6 月从桂阳县采回 148 个蜂茧观察，获重寄生 11 个，重寄生率 7.43%，重寄生物经鉴定有 5 种：温州黑蜂 *Ceraphron* sp.，菲岛黑蜂 *C. manilae* Ashm.，无脊大腿小蜂 *Brachymeria excarinata* Gahan，稻苞虫金小蜂 *Eupteromala parnarae* Gahan，螟蛉刺姬蜂 *Diatora* sp.。同年 7—9 月在长沙采回蜂茧 558 个观察，重寄生 139 个，重寄生率

24.91%，重寄生物有 4 种：稻苞虫金小蜂 *E. parnarae*，纵卷叶螟大腿小蜂 *Brachymeria* sp.，粘虫广肩小蜂 *Eurytoma verticllata* (Fabr.)，赤带扁股小蜂 *Elasmus* sp.。这些重寄生物都是纵卷叶螟绒茧蜂的竞争者，其中以稻苞虫金小蜂较重要，约占总数 75%。

讨　论

据以上研究可知，纵卷叶螟绒茧蜂是一种发育历期短、世代数多、繁殖力强、寄主专化、搜寻力和攻击力强的优势寄生蜂。如何在稻区发挥它调节纵卷叶螟种群的作用，值得进一步探讨。

鉴于此蜂在搜寻寄主时先用触角探索虫苞，可能是虫苞内的虫粪对此蜂有"益他素"(Kairomones) 的作用，有待进一步研究。

在越冬调查中，此蜂末代茧在长沙均不能安全羽化。每年始见期在 5 月下旬以后，与纵卷叶螟成虫迁入期相近，是否有随寄主"携播"现象？值得查明。

在湖南调查纵卷叶螟各虫态天敌昆虫有 48 种以上，稻田中天敌的综合效益颇宜注意。纵卷叶螟绒茧蜂在长沙地区 8 月份寄生率可达 34.5% 以上，而在施药区寄生率仅 19.4%，可见滥施农药对此蜂杀伤很大。此蜂以幼龄寄主为寄生对象，以往提倡在幼龄期施药，与之矛盾较大。在寄生蜂密度大的地区或季节，应考虑不施药或推迟施药。

参　考　文　献

赵修复　1975　福建省稻纵卷叶螟天敌调查。福建农业科技 **6**: 24—36。

高凤宝　1980　纵卷叶螟绒茧蜂的生物学特性观察。昆虫知识 **17** (1): 3—4。

叶正襄、汪笃栋　1980　螟蛉绒茧蜂的初步研究。植物保护 **6** (2): 22—4。

陆自强、刘世元、刘学儒　1981　稻纵卷叶螟绒茧蜂寄生习性的研究。农垦生防 **1**: 10—12。

沈觉康、郭平　1980　稻纵卷叶螟绒茧蜂 *Apanteles cypris* Nixon 的初步观察及其保护利用的探讨。南通农业 **3**: 20—2。

Matthews, R. W. 1974 小茧蜂的生物学。谢大赉译：(1981)《农业昆虫学译丛》22—9 页。农业出版社。

Chowdhury, S. H. & M. A. Howlader 1977 Biology of *Exoristobia philippinensis* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae). an endoparasite of the flesh fly *Sarcophaga dux* Thompson. *Bangladesh J. Zool.* 5(1): 47—56.

Huffaker, C. B. & P. S. Messenger 1976 Theory and Practice of Biological Control. *Academic Press* pp. 204, 405—8.

Sato, Y. 1980 Experimental studies on parasitization by *Apanteles glomeratus*. V. Relationships between growth rate of parasite and host age at the time of oviposition. *Entomophaga* 25(2): 123—8.

STUDIES ON *APANTELES CYPRIS* NIXON, A LARVAL ENDOPARASITE OF *CNAPHALOCROCIS MEDINALIS* GUENEE

CHEN CHANG-MIN HU SHU-HENG HU JING-SHENG
WAN FAN-HAO XIAO TIE-GUNG
(*Hunan Agricultural College*)

The morphology and bionomics of *Apanteles cypris* Nixon were studied in Hunan Province from 1980 to 1981. This species is an important natural enemy of the rice leaf roller, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenée. It has nine generations per year in Hunan Province. Rearing experiments at 25°, 28° and 30° C were carried out and the average periods of a generation were 15.95, 13.36 and 12.64 days respectively. The majority of emergence occurred at 5 to 8 a. m. and the adults were active at 3 to 7 p.m. The oviposition of the female adults was common at 9 to 11 a.m. and 4 to 5 p.m. Higher rates of attack were on the second or third instar larvae of the host. The average number of eggs in ovar of each female wasp was 67 ± 7.07. The sex ratio may vary between 0.5:1 and 2.3:1. The mature larvae always left the fourth instar larvae of the host for pupation.

The relative size of the populations of the host and the parasitoid determines the percentage of parasitism and the Holling's model has been used to find out the relationship. The development threshold and the summation of heat of the parasitoid were also determined.